ÜBER BESONDERE EIGENTHÜMLICHKEITEN

DER KIEMEN UND DES SKELETES, UND ÜBER DAS EPIGONALE KIEMENORGAN

VON

LUTODEIRA CHANOS.

VON

PROF. HYRTL,

WIRKLICHEM MITGLIEDE DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MIT EINER TAFEL UND EINER OSTEOLOGISCHEN TABELLE DER CLUPEEN CUV.

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 9. FEBRUAR 1861.

I. Eigenthümlichkeiten der Kiemen und des Skeletes.

Die Kiemen von *Lutodeira* besitzen sehr erwähnenswerthe Eigenthümlichkeiten, welche ich vor der Schilderung ihres accessorischen Kiemenorgans in Kürze berühren will.

Das obere und untere Segment jedes Kiemenbogens trägt an seiner concaven, dem Rachen zugekehrten Seite eigenthümliche Rechen. Jeder dieser Rechen besteht aus einer doppelten Reihe von langen, dünnen, aber steifen Hornfäden. Nur am oberen Segment des vierten Kiemenbogens ist die Reihe einfach. Es stimmt dieses mit dem Doppelt- oder Einfachsein der am convexen Rande der Kiemenbogen aufsitzenden Kiemenblättchen überein, welche an allen Kiemenbogen, nur nicht am oberen Segment des vierten, in doppelten Reihen stehen. Die einander zugekehrten Kammreihen je zweier Kiemenbogen neigen nun ihre Spitzen so auf einander zu, dass sie sich treffen, und durch Einzackung (möglicher Weise auch durch Gomphosis) zusammenhalten. Die zwischen je zwei Kiemenbogen befindliche Kiemenspalte wird somit gegen den Rachen zu nicht offen sein können, sondern ist in ihrer ganzen Länge durch Spitzbogen überwölbt, welche durch die Verbindung der Spitzen der die Spalte zunächst begrenzenden Kammreihen zu Stande kommen. Diese Verbindung ist so innig, dass eine gewisse Gewalt dazu gehört, die Kammreihen von einander zu reissen, und dadurch die Kiemenspalte zu öffnen, und betrachtet man jene Spitzen, nach bewerkstelligter

Trennung, mit einer Vergrösserung von 80, so findet man dieselben fein gezackt, wie es zur Bildung einer Nath erforderlich wäre. Nur an einzelnen schien es mir, als ob ein hakenförmiger Fortsatz an dem Ende des einen Hornfaden. in einer entsprechenden Vertiefung des gegenständigen gehaftet hätte, und desshalb erwähnte ich früher der möglichen *Gomphosis.* Geht man mit der gewaltsamen Trennung der Kammreihen zu hastig vor, so kann man es auch erfahren, dass der eine der beiden Hornfäden nahe der Spitze bricht, statt von dem anderen sich in natürlicher Fuge zu trennen.

Da von vier Kiemenbogen nur drei Kiemenspalten gebildet werden, so muss die äussere Kammreihe des ersten Kiemenbogens freie Spitzen haben. Die innere Kammreihe des vierten Bogens müsste gleichfalls frei bleiben, wenn nicht die unteren Schlundkiefer einfache Kammreihen tragen würden, deren Spitzen mit jenen conniviren. Da ferner das obere Segment des vierten Kiemenbogens nur eine einfache Kammreihe trägt, welche die Spitzenverbindung mit der innern Kammreihe des oberen Segmentes des dritten Kiemenbogens eingeht, so werden zwischen den oberen Segmenten der vier Kiemenbogen blos drei auf die genannte Weise überwölbte Kiemenspalten existiren können, während zwischen den unteren Segmenten. unter Mitverwendung des untern Schlundknochens vier Kiemenspalten vorkommen.

Der Umstand, dass die Kiemenspalten auf so eigenthümliche Weise überwölbt sind, lässt es verstehen, dass bei *Lutodeira* auch nicht der kleinste Körper die Kiemenspalten passiren kann, und das durch die Kiemen getriebene Wasser, noch bevor es auf die respirirende Fläche der Kiemenblättchen gelangt, förmlich filtrirt wird, — eine Einrichtung, welche, so viel mir bekannt, in der Fischwelt bis jetzt allein dasteht. Der nicht ganz richtig verstandene Verschluss der Kiemenspalten bei *Helostoma* beruht auf anderen anatomischen Einrichtungen, mit anderen Zwecken.

Eine andere Eigenthümlichkeit der Kiemen der *Lutodeira* besteht in der Theilung jeder Kiemenspalte in eine obere und untere. Es begibt sich nämlich vom Charnier zwischen dem unteren und oberen Segmente des ersten knöchernen Kiemenbogens eine Schleimhautbrücke zu demselben Charnier des zweiten, von diesem zum dritten, und von diesem zum vierten. Die Schleimhautbrücke ist 3 bis 4 Millim. breit, und so fest, dass man auf die Gegenwart eines fibrösen Bandes in ihr schliessen muss, welches denn auch nach Ablösung der Schleimhaut als ein kurzes, derbes, wenig dehnbares Ligament vor Augen tritt, dessen Breite jener der Schleimhautbrücke gleich ist.

Diese Unterbrechung der Kiemenspalten durch ein Band, welches je zwei Kiemenbogen an ihrem Gelenke zusammenkoppelt, scheint darauf berechnet, die Erweiterung der Kiemenspalten zu beschränken, und somit den durch sie passirenden Strom nie so mächtig werden zu lassen, dass er, trotz der oben erwähnten Überbrückung der Kiemenspalten nach innen zu, fremde Körper mit sich reissen und durch sie das Gefässnetz der Kiemenblättchen verletzen könnte. Die bedeutende Länge der Kiemenblättchen (12 bis 15 Millim. für die mittleren an jedem Kiemenbogensegmente) ist kein ausschliessliches Merkmal der *Lutodeira*, und findet sich bei allen echten Clupeaceen, obwohl bei keiner Gattung so auffällig, wie bei der genannten.

Es verdienen noch einige interessante Eigenthümlichkeiten am Skelete der *Lutodeira* angeführt zu werden.

1. Das Basilarstück des Hinterhauptbeines verlängert sich weiter nach hinten, als die seitlichen Hinterhauptsbeine. Letztere können sich somit nur über den vorderen Theil des

Basilarstückes schliessen. Der von ihnen unbedeckt bleibende hintere Abschnitt des Basilarstückes wird durch zwei, den oberen Bogenschenkeln der Wirbel an Form und Grösse gleichende Knochenplatten geschlossen, an welchen eine seitliche Verticalfurche eine Verschmelzung, wahrscheinlich früher getrennt gewesener Stücke, andeutet. Das Hinterhauptbein trüge sonach — als Wirbel betrachtet — drei Paar obere Bogenschenkel, von welchen die vordersten, breitesten, die gewöhnlichen *Occipitalia lateralia*, die übrigen aber wahre obere Wirbelbogen (*Neural Arches* Owen) sind. Der Grundtheil des Hinterhauptbeines lässt sich somit als aus der Verschmelzung dreier Wirbelkörper hervorgegangen annehmen. Dass dieses zulässig ist, beweist die Gegenwart zweier Rippenpaare an ihm. Diese haben die Gestalt der vordersten wahren Rippen, krümmen sich aber nicht in Bogen nach abwärts, sondern streben nach aus- und rückwärts zu jener Stelle, wo das oberste Stück des Schultergürtels sich mit dem nächstfolgenden Gliede desselben verbindet. Die vordere dieser beiden Occipitalrippen ist stabförmig, die hintere breit.

2. Die gabelförmig divergirenden Zinken des *Os suprascapulare* begrenzen mit dem *Occipitale laterale* eine Öffnung, welche in eine, bis in das Augenhöhlendach reichende Höhle führt. Diese Höhle liegt über dem *Occipitale externum* und *Petrosum*, läuft seitwärts von der Schädelhöhle nach vorne, und hat zur oberen Wand die untere Fläche des *Os parietale*. Sie ist im frischen Zustande durch die Insertion des oberen geraden Stammmuskels ausgefüllt, und enthält, ausser diesem Muskel, kein anderes Organ.

3. Die Scheitelfläche des Kopfes geht in die Occipitalfläche unter einem rechten Winkel über. An diesem Winkel befestiget sich die obere Zinke des *Os suprascapulare*. Er bildet eine förmliche *Crista*, in deren Mitte ein Zoll langes, von den Seiten comprimirtes, flossenähnliches Bündel von Knochenfasern nach hinten reicht, um die Insertionsfläche des oberen geraden Stammmuskels zu vergrössern. Ein ähnliches, paariges Bündel sitzt zur gleichen Verwendung am *Os supraclaviculare* fest. Diese Ossificationen erinnern an die verknöcherten Sehnen der Vögel, und sind es vielleicht auch.

4. Höchst auffallend ist die Form der Gräten. Die ungemein zahlreichen Knochen dieses Namens sind nur in ihrer Mitte einfach stabförmig. Nach oben und unten zerfasern sie sich in Büschel von 3 bis 9 feinsten Fasern, welche strahlenförmig divergiren, und dabei in Einer Ebene bleiben, welche mit den Seitenflächen des Rumpfes parallel liegt. Sie lassen sich mit den am Hinterhaupte festsitzenden Bündeln von Knochenfasern vergleichen, mit welchen sie gleichen Zweck haben dürften.

5. Die oberen Bogenschenkel einiger mittleren Schwanzwirbel vereinigen sich zu einem oberen *Arcus* nicht durch seitliches Zusammenlegen, sondern durch Hintereinandertreten. Der rechte Bogenschenkel legt sich hinter den linken. Beide verwachsen, um sich alsbald neuerdings zu trennen, und somit eine doppelte Dornfortsatzspitze — eine vordere und hintere — zu bilden. Dieses kommt auch bei mehreren echten und unechten Clupeaceen vor, und ist bei *Lutodeira* keine constante Einrichtung, da sie bei zweien meiner drei Exemplare fehlt.

Dass die zu unteren Spitzbogen geschlossenen Bogenschenkel der Schwanzwirbel, bis zur Afterflosse hin, an ihren Spitzen noch paarige Rippen tragen, wurde schon von Stannius erwähnt. — An einem der drei vor mir befindlichen Exemplare ist eine Synostose[1]) zwischen

[1]) Hyrtl, Über Wirbelsynostosen und Wirbelsuturen, im XX. Bande der akad. Denkschriften.

dem 34. und 35. Wirbel (deren untere Dornen die Flossenträger der Afterflosse tragen) vorhanden. Der durch die Verwachsung entstandene Wirbel ist nur um die Hälfte länger, als sein Vorder- und Hintermann; seine oberen und unteren Bogenschenkel aber zweimal so breit als die übrigen.

Die Gesammtzahl der Wirbel bei *Lutodeira* beträgt 45; davon 19 Bauch- und 26 Caudalwirbel. Übergangswirbel zwischen beiden Arten, worunter ich jene verstehe, deren untere Bogenschenkel an ihrer Ansatzstelle durch eine unter dem betreffenden Wirbelkörper wegziehende quere Schliesse verbunden werden, sonst aber sich nicht zu einem unteren Bogen verbinden, sondern getrennt bleiben, finden sich nicht vor.

II. Epigonales Kiemenorgan.

In J. Müller's Bau und Grenzen der Ganoiden[1]) heisst es: „Die *Lutodeira* zeichnen sich „noch durch eine hinter der Kiemenhöhle liegende, besondere Höhle aus, welche mit der „Kiemenhöhle durch ein Loch neben dem Schultergürtel communicirt. In dieser Höhle liegt „eine accessorische blätterige Kieme mit knorpeligen Stützen. Die Kieme des letzten, oder „vierten Kiemenbogens, verhält sich übrigens eigenthümlich. Ihre untere Hälfte ist voll-„ständig, d. h. zweiblätterig, und hier befindet sich der gewöhnliche Spalt zwischen dem „letzten Kiemenbogen und dem Schlundknochen; die obere Hälfte des vierten Kiemenbogens „verliert aber die hintere Reihe der Kiemenblätter, und hat nur eine Reihe Blätter, welche „an die Haut der Kiemenhöhle angewachsen sind.“

Auf diese wenigen und unklaren Worte sollte es vergleichenden Anatomen schon längst gelüstet haben, den Bau der Kiemen von *Lutodeira* näher zu betrachten, um schärferen Aufschluss über die „accessorische, blätterige Kieme, mit knorpeligen Stützen“ zu erhalten. Fünfzehn Jahre sind verflossen, seit jene Skizze geschrieben wurde; — es scheint mir desshalb nicht zu früh, ihr den nöthigen Commentar zu geben, wozu mich einige vollkommen conservirte Exemplare dieses seltenen Fisches hinlänglich in Stand setzen.

In der Rachenhöhle von *Lutodeira* liegt, senkrecht über dem hinteren Ende der unteren Schlundkiefer, eine einfache, erbsengrosse Öffnung, welche als Pforte des epigonalen Kiemenorgans dient. Dieses ist paarig, indem sich von jener Öffnung an ein rechter und linker, häutig fleischiger Gang abzweigt, welcher in der Länge von $1^3/_4$ Zoll und mit gleichbleibender Weite (3 Linien Durchmesser) zuerst nach aussen geht, dann sich nach vorne richtet, und zuletzt nach innen und hinten lenkt, so dass sein blindes Ende vor seinem Anfang zu liegen kommt. Der Gang macht also etwas mehr als eine ganze Spiraltour um eine senkrecht gedachte Axe.

Die Spiralwindung des Ganges liegt auf einer dünnen dreieckigen Knochenplatte auf. Diese Platte ist eigentlich nur die enorm entwickelte innere Kante der Furche des oberen Segmentes des vierten Kiemenbogens, welche sich nach aussen umlegt, und sich horizontal über die oberen Segmente der übrigen Kiemenbogen lagert; ja die nach aussen gerichtete Spitze der dreieckigen Knochenlamelle ragt selbst über die von ihr bedeckten Kiemen etwas hinaus[2]). Die Platte ist nur an ihrer Basis und an ihrem vorderen Rande knöchern. Der hintere Rand besteht aus jenem eigenthümlichen fibrösen Gewebe, in welches sich bei Fischen

[1]) Pag. 74 und 75.
[2]) Fig. 2, lit. *a*.

so gerne dünne und scharfe Knochenlamellen fortsetzen, ohne dass man im Stande wäre die Stelle genau zu bestimmen, wo der Knochen aufhört, und die fibröse Membran beginnt.

Das paarige, schneckenähnlich nach innen gewundene accessorische Kiemenorgan liegt somit in der eigentlichen Kiemenhöhle über den echten Kiemen, und ist nicht blätterig gebaut, sondern schlauchförmig, mit einigen Reminiscenzen an Kiemenattribute[1]).

An der äusseren Wand der ersten halben Spiraltour zieht sich nämlich ein doppelter Kamm von harten, knorpeligen, spitzigen Strahlen hin[2]). Beide Kämme trennt eine Furche. Sie imponiren durch ihre Form für respirirende Kiemenstrahlen; sind es aber, wie Injectionen lehren, sicher nicht. Die untere Strahlenreihe ist eine Fortsetzung des an der oberen Fläche der unteren Schlundkiefer aufsitzenden Bartes oder Rechens, und die obere eine ähnliche der inneren Strahlenreihe an der concaven Seite des untern Segments des vierten Kiemenbogens[3]). Diese Rechen, welche bei den Clupeen und den echten Scombri so ausgezeichnet langzähnig erscheinen, und wie Reusen die fremden Körper auffangen, welche der in die Kiemenspalten eintretende Wasserstrom hierher gebracht hat, führen weder ein respiratorisches Gefässnetz, noch sind sie überhaupt gefässreich zu nennen. Ihre Härte und ihr gefässloser, äusserst feiner, aber sehr fest adhärenter membranöser Überzug eignet sich nur zu der erwähnten mechanischen Verwendung. Die doppelte Blattreihe an der Aussenwand unseres Spiralganges ist somit kein Äquivalent einer Kieme, obwohl die Furche zwischen beiden Reihen allerdings eine Kiemenspalte repräsentirt. Es ist desshalb unrichtig, wenn Stannius, welcher das accessorische Organ aus eigener Anschauung zu kennen scheint, und es besser als Müller, einen halbzirkelförmigen Gang nennt, welcher mit einer Ampulle blind endigt, die doppelte Strahlenreihe als eine blätterige Kieme auffasst[4]).

An der inneren Wand der ersten halben Spiraltour unseres Organs wölbt sich die auskleidende Schleimhaut zu einem Wulste auf, dessen gelblich gesprenkeltes Ansehen gegen das braunrothe Colorit der Umgebung scharf absticht. Die Oberfläche des Wulstes ist merklich gerunzelt, weich und leicht deprimirbar. Das gesprenkelte Ansehen rührt davon her, dass die im Innern des Organs vorhandenen ungemein zahlreichen, aber ohne bestimmte Verlaufsrichtung durcheinander laufenden Muskelzüge ein Balkenwerk bilden, dessen Zwischenräume durch saturirt gelbes Fett eingenommen werden. Dieses scheint an der Oberfläche des Wulstes durch, und drängt sich bis in die Rugositäten der freien Fläche vor. Nervenreich ist dieser Wulst nicht zu nennen. Die Vagus-Äste, welche die Kiemenschnecke versorgen, scheinen ihn selbst zu vermeiden, und begeben sich weit zahlreicher zu der übrigen Schleimhaut des accessorischen Kiemenorgans.

Wer das an der oberen Schlundwand der Cyprinoiden vorkommende, sogenannte irritable Schlundorgan kennt, wird sich mit mir veranlasst fühlen, eine Verwandtschaft des fraglichen Wulstes mit diesem zuzugeben. Im ferneren Verlaufe des gewundenen Ganges ist die Schleimhaut glatt, drüsenlos, aber sehr dick, und mit der Canalwand, welche sie überzieht, sehr innig verwachsen. Ihr Nervenreichthum wurde bereits erwähnt.

Von besonderer Wichtigkeit für die functionelle Bedeutung der Kiemenschnecke ist das Verhalten ihrer Blutgefässe. Die Injection des aus dem Herzbulbus sich verlängernden

[1]) Fig. 1 und 2.

[2]) Fig. 1, lit. *a*.

[3]) Das obere Segment des vierten Kiemenbogens kann desshalb nur Eine Strahlenreihe besitzen, welche der äusseren der übrigen Kiemenbogensegmente entspricht.

[4]) Handbuch der Zootomie, 2. Aufl., 2. Thl., 1. Hft., pag. 16.

Truncus branchialis communis zeigte, dass die Schlagader des vierten Kiemenbogens, wo sie von dem unteren Gelenkstück desselben in das obere übergeht, sich in zwei Zweige theilt, deren kleinerer die Kiemenblättchen des oberen Gelenkstückes dieses Bogens versorgt, während der stärkere durch ein Loch der früher erwähnten dreieckigen Knochenplatte (auf welcher das Organ lagert) in die untere Wand der Kiemenschnecke eindringt, und am inneren concaven Rande ihrer spiralen Krümmung, also möglichst weit von der am convexen äusseren Rande befindlichen, supponirten „doppelblätterigen Kiemen" hinzieht. Die Stärke dieses Zweiges sichert dem Organ eine reichliche venöse Blutzufuhr. Das abführende Gefäss wurde ohne vorausgegangene Injection untersucht. Es hält sich genau an das zuführende, welchem es an Stärke gleicht, durchbohrt aber nicht die dreieckige Stützplatte des Organs, sondern inserirt sich in die vierte Kiemenvene, welche ihrerseits diese Durchbohrung vornehmen muss, um an die Schädelbasis zu gelangen, und eine Wurzel der Aorta zu werden [1]). Die rechte und linke vierte Kiemenvene vereinigen sich, nachdem jede die zugehörige Kiemenschneckenvene aufgenommen, zu einem kurzen gemeinschaftlichen Stamm, welcher in die untere Fläche des bereits durch die drei vorderen Kiemenvenen gebildeten Aortenstammes einmündet.

Diesem Gefässverhältnisse nach ist die Kiemenschnecke der *Lutodeira* ein athmendes Organ, welches schwarzes Blut aus dem Herzen erhält, und rothes zur Aorta sendet. Ohne auf den Gefässverkehr Rücksicht zu nehmen, würde schon die Auskleidung der Kiemenschnecke mit Flimmerepithel die respiratorische Verwendung derselben anzeigen.

Ist nun das Organ ein athmendes, so musste auch dafür gesorgt sein, seinen Wassergehalt zu erneuern, wenn der einmal in ihm enthaltene Vorrath seines Luftgehaltes beraubt wurde. Hierzu dient, da das Organ keine Gegenöffnung seines Einganges besitzt, die Contractilität seiner Wand, deren Dicke von einem imposanten Muskelstratum bedungen wird, welches überwiegend aus Constrictoren besteht, mit folgender Anordnung. Fasst man die Stelle schärfer ins Auge, welche an der äusseren Oberfläche der Kiemenschnecke jener Furche der inneren entspricht, durch welche die beiden Kammreihen der äussern Wand der ersten halben Spiraltour von einander geschieden werden, so stellt sie einen weissen, derben, offenbar tendinösen Streifen dar, welcher der Ausgangs- und Endpunkt von Schnürmuskeln ist, die die Oberfläche des Organs umgreifen. Über diesen Streifen hinaus laufen die Schnürmuskeln in sich selbst zurück, und bilden sonach vollkommene Kreise, welche so zahlreich und so dicht zusammengedrängt liegen, dass sie bis zum blinden Ende des Organs hin, eine Schichte von 1·5 Millim. bilden. Wer möchte es läugnen, dass die Wirkung dieses ausgezeichneten Muskelapparates darauf hinzielt, durch Constriction des Organs in seiner ganzen Länge, den Wassergehalt desselben durch dieselbe Öffnung auszutreiben, durch welche bei der nachfolgenden Erschlaffung der Schnürmuskeln eine neue Menge Flüssigkeit einströmt, oder besser eingesogen wird.

Ob dem Organe noch eine sensitive Wirkung zukommt, wie der Kiemenschnecke von *Heterotis*, lässt sich weder bejahen noch verneinen. Der Vagus-Ast, welcher, wie bei *Heterotis*, so auch bei *Lutodeira* das accessorische Kiemenorgan versieht, ist, im Verhältniss zu jenem, nur unbedeutend zu nennen, und steht in keinem so auffallenden Contrast zur Grösse des Organs, wie bei *Heterotis*. Nichts desto weniger mag er durch die feingeflochtenen *Plexus*,

[1]) Fig. 1, lit. *k*, *i*, *l*.

welche er in der Schleimhaut der Kiemenschnecke bildet, Vermittler von Gefühlen sein, von welchen natürlich die Anatomie, — wie der Fisch selbst — nichts zu sagen weiss.

Vergleicht man den hier geschilderten Bau des epigonalen Kiemenorgans von *Lutodeira* mit den accessorischen Kiemenorganen, welche ich bei einigen Clupeengattungen, als *Meletta*, *Chatoessus*, *Clupanodon*, *Gonostoma* beschrieben und abgebildet habe[1]), so stellt sich ein an Identität grenzender Verwandtschaftsgrad beider heraus. Form, Bau, Lagerung und Gefässverkehr des accessorischen Kiemenorgans ist bei *Lutodeira* derselbe, wie bei den genannten echten Clupeaceen, während ein unechter Clupeid, *Heterotis* (besser *Helicobranchus*) *Ehrenbergii*, das Organ in seiner vollkommensten Entwickelung zeigt.

Ich besitze aber auch in meiner Skeletsammlung von Fischen eine grosse Anzahl von Characinen, an deren Kiemen das obere Segment des vierten Kiemenbogens eine dreieckige Knochenplatte trägt, welche an Grösse und Gestalt jener der *Lutodeira* gleicht. Es wäre demnach zu vermuthen, dass das accessorische Kiemenorgan auch einzelnen Gattungen dieser Ordnung zukommt, was man um so leichter annehmen kann, als sehr prägnante anatomische Charaktere die Characinen mit den Clupeiden verbinden, und manches Cuvier'sche Genus aus der letzteren Ordnung in die erstere transferirt werden musste.

Die Characinen-Genera, bei welchen die dreieckige Knochenplatte am vierten Kiemenbogen, welche ich für eine Stütze des accessorischen Kiemenorgans halte, am stattlichsten erscheint, sind: 1. *Citharinus Geoffroi* C. V., 2. *Distichodus niloticus* C. V., 3. *Pygocentrus Piraya* C. V. und 4. *Prochilodus Brama* C. V.[2]).

Bei 1 und 4 gleicht die Knochenplatte einem rechtwinkeligen Dreieck, dessen Hypotenuse nach aussen (und oben) gerichtet ist, dessen längere Kathete am oberen Segment des vierten Kiemenbogens festsitzt, und dessen kürzeste Seite gerade nach vorne sieht. Ein Canal beginnt an der inneren Fläche des hinteren Winkels der Platte, und lässt sich in der Platte bis in die Nähe ihres vorderen Randes verfolgen. Von diesem Hauptcanal gehen mehrere Nebenöffnungen zur oberen Fläche der Platte, auf welcher die Kiemenschnecke aufliegt.

Bei *Distichodus* und *Pygocentrus* ist die Platte viel kleiner, undurchbohrt, und so gestellt, dass ihre Flächen nach vorne und hinten schauen. Dass diese beiden Gattungen eine Kiemenschnecke besitzen, kommt mir aus dem Gesammthabitus ihrer knöchernen Kiemengerüste nicht recht wahrscheinlich vor. Dass aber *Citharinus* und *Prochilodus* eine solche haben, wird mir durch die grosse Übereinstimmung ihrer Kiemen mit jenen der *Lutodeira* fast zur Gewissheit. So mögen denn Jene das letzte Wort hierüber sprechen, welche in der Lage sind, Weingeist-Exemplare der genannten Gattungen untersuchen zu können, was mir, da ich alle meine Vorräthe zu Skeleten aufgearbeitet habe, leider nicht gestattet ist.

Nachstehende Tabelle gibt, wie eine ähnliche über Siluroiden[3]), eine Übersicht über Zahlenverhältnisse der Knochen einiger nächster Verwandten der *Lutodeira*. Die Tabelle enthält, da meine Skeletsammlung noch nach dem Cuvier'schen Systeme geordnet ist, ausser echten Clupeen, auch einige Characinen. Störend für den hier verfolgten Plan kann diese Vereinigung von heterogenen Dingen nicht sein, da es, wie früher bemerkt, mehr als wahrscheinlich ist, dass die Kiemenschnecke auch einzelnen Gattungen der Characinen zukommt.

[1]) Denkschriften der kais. Akademie, X. Bd. Über die accessorischen Kiemenorgane der Clupeaceen.

[2]) Fig. 3, 4, 5, 6.

[3]) Denkschriften der kais. Akad. XVI. Bd., S. 16 bis 18.

OSTEOLOGISCHE TABELLE

Name	Bauchwirbel	Übergangswirbel	Schwanzwirbel	Gesammtzahl der Wirbel	Strahlen der Brustflossen	Strahlen der Bauchflossen
Lutodeira Chanos	19	fehlen	26	45	18	11
Heterotis Ehrenbergii . . .	26	fehlen	43	69	11	6
Meletta Thryssa	12	14	25	51	14	7
Chatoessus Jacunda . . .	12	13	26	51	14	7
Gonostoma javanicum . . .	12	7	22	41	12	7
Clupanodon aureus	12	5	23	40	12	7
Alausa tyrannus	18	2	34	54	15	9
Pellona Lechenaultii . . .	14	3	28	45	14	6
Coilia Hamiltonii	10	2	65	77	13	7
Hyodon claudalus	31	fehlen	30	61	12	7
Elops saurus	51	fehlen	32	83	19	14
Albula macrolopidota . . .	42	1	31	74	16	15
Butirinus macrocephalus . .	41	fehlen	26	67	14	9
Megalops indicus	38	fehlen	29	67	12	10
Chirocentrus Dorab . . .	29	fehlen	46	75	10	5
Engrandis Graji	11	11	22	44	11	5
Notopterus Kapirat	13	fehlen	59	72	11	4

DER CLUPEACEEN.

Strahlen der Rückenflosse	Strahlen der Afterflosse	Strahlen der Schwanzflosse	Kiemen-strahlen	Anmerkungen.
17	11	17/17	4	Kiemenschnecke.
34	37	17/17	9	Kiemenschnecke von ausgezeichneter Entwicklung.
14	32	15/15	6	Kiemenschnecke. Der 10. Bauchwirbel und der 3. Schwanzwirbel trägt 2 Dornfortsätze, der 19. und 20. zweispitzige Dornfortsätze.
15	34	14/14	7	Kiemenschnecke.
19	18	13/13	4	Kiemenschnecke.
16	14	14/14	6	Kiemenschnecke.
18	18	17/17	8	Kiemenschnecke zweifelhaft, weil nur fertige Skelete mir zur Hand sind, an welchen allerdings eine dreieckige Knochenplatte am oberen Segment des vierten Kiemenbogens vorkommt, welche, wie bei *Lutodeira*, zur Stütze einer Kiemenschnecke dienen könnte.
19	43	14/14	6	Kiemenschnecke, wie bei *Clupanodon*. Die oberen Bogenschenkel des ersten Wirbels schliessen sich zwar zu einem oberen oder Nervenbogen, weichen aber nach dem Schlusse gleich wieder auseinander.
11	60		9	Kiemenschnecke fehlt. After- und Schwanzflosse zusammenfliessend.
12	35	15/15	9	Kiemenschnecke, wie bei *Clupanodon*.
26	14	19/19	29	Ohne Kiemenschnecke, wie alle folgenden. Das nach hinten verlängerte *Occipitale basilare* trägt, ausser den seitlichen Hinterhauptsknochen, noch zwei obere breite Bogenschenkel, wie bei *Lutodeira*.
25	18	19/15	33	Hinterhauptknochen, wie bei den vorhergehenden.
18	7	19/15	12	
21	23	15/15	16	Am Hinterhauptknochen sitzen vier einfache, lange, bogenförmig nach aussen und oben gekrümmte Gräten.
15	31	13/13	6	
11	38	13/13	10	
8	119		7	Die Afterflosse geht in die Schwanzflosse über.

ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

Fig. 1. Kiemen und accessorisches Kiemenorgan *in situ* von *Lutodeira*, von oben gesehen. Das linke, *a*, ist geöffnet, um die an der äusseren Wand hinziehende. doppelte Kammzackenreihe mit der Furche zwischen beiden, zu sehen.

Am rechten accessorischen Kiemenorgan ist bei *b* der Eintritt des dem Organ zukommenden Vagusastes dargestellt.

c. Einfache Ausmündungsöffnung beider Organe in die obere Rachenwand.

d, *d*. Kiemenbogen.

e. Aortenwurzel, welche nur durch die Venen der drei vorderen Kiemenbogen (*f*, *g*, *h*) zusammengesetzt wird, während sich die Vene des vierten Kiemenbogens, *i*. mit der Vene *k* der Kiemenschnecke zu einem gemeinschaftlichen Stamme eint, welcher mit dem der entgegengesetzten Seite verschmilzt, und in die ventrale Wand des Anfangsstückes der Aorta bei *l* einmündet.

Fig. 2. Die beiden Kiemenschnecken sind aufgehoben, und nach hinten umgelegt, um ihre dreieckigen Stützknochen *a*, *a* zu entblössen.

Fig. 3. Kiemengerüste von *Prochilodus Brama*.

Fig. 4. Kiemengerüste von *Citharinus Geoffroi*.

Beide sind schief von der Seite aufgenommen, um den Zusammenhang der dreieckigen Knochenplatte *y* welche höchst wahrscheinlich eine Kiemenschnecke zu stützen bestimmt ist, mit dem oberen Segment des vierten Kiemenbogen besser wahrzunehmen.

Fig. 5. Kiemengerüste von *Pygocentrus Piraya*.

Fig. 6. Kiemengerüste von *Distichodus niloticus*.

aa bezeichnet in den beiden letzten Figuren die quergestellte dreieckige Knochenplatte am obern Stücke des vierten Kimenbogens.